

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-248381

(43)Date of publication of application : 27.09.1996

(51)Int.Ci. G02F 1/133
 G02F 1/1335
 G09F 9/00
 H04N 9/12

(21)Application number : 07-079800

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 10.03.1995

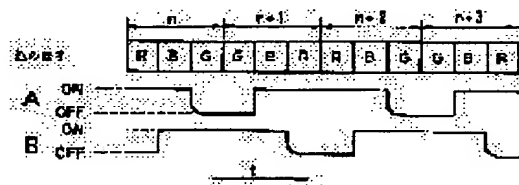
(72)Inventor : TAKEUCHI HIROMITSU

(54) SUCCESSIVE COLOR DISPLAY DEVICE FOR PLANE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent mixed color and color splitting when color is switched using a liquid crystal shutter.

CONSTITUTION: The order of color of green, blue and red is set in a $n+1$ frame next to (n) frame in which the order of color in a frame is red, blue and green. The number of times with which one side of π cells and the other side of π cell in a liquid crystal shutter is turned OFF from ON is decreased to a half comparing with conventional one in which the fixed order of color switching of red, blue and green is performed. Therefore, mixed color caused by delay of response of a π cell can be reduced. Also, since the same color (red or green) is continued after that even if an afterglow time of blue is long, mixed color by afterglow can be reduced. Further, color splitting in which color is applied on an edge of a white object can be made inconspicuous when the line of sight is moved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-248381✓

(43) 公開日 平成8年(1996)9月27日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/133	5 1 0		G 0 2 F 1/133	5 1 0
	5 1 5			5 1 5
G 0 9 F 9/00	3 6 0	7426-5H	G 0 9 F 9/00	3 6 0 Z
H 0 4 N 9/12			H 0 4 N 9/12	Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-79800

(22) 出願日 平成7年(1995)3月10日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 竹内 弘光

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

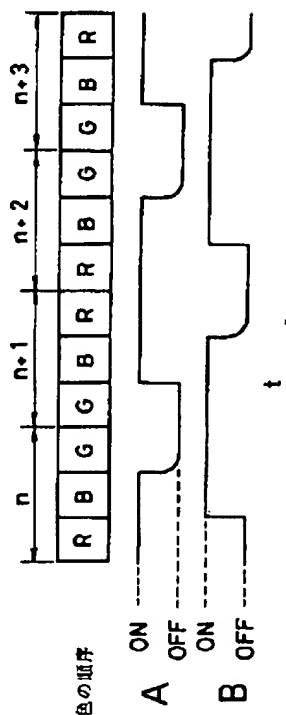
(74) 代理人 弁理士 杉浦 正知

(54) 【発明の名称】 面順次カラー表示装置

(57) 【要約】

【目的】 液晶シャッターを使用して色切り換えを行なう時に、混色および色割れを防止する。

【構成】 フレーム内の色の順序が赤、青、緑とされる n フレームの次の $n+1$ のフレームでは、緑、青、赤の色の順序とされる。液晶シャッター内の一方の π セルおよび他方の π セルが ON から OFF となる回数が赤、青、緑の一定の順序の色切り換えを行なう従来のものと比して、半分に少なくなる。従って、 π セルの応答の遅れによる混色を低減することができる。また、青の残光時間が長くても、その後に同じ色（赤または緑）が連続するので、残光による混色を低減できる。さらに、白い物体が画面上で高速に移動したり、視線が移動する時に、白い物体の縁に色が付く色割れを目立たないものことができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 モノクロの画像発生手段と、

三原色信号から上記画像発生手段を駆動する順次色信号を生成する駆動信号生成手段と、

上記画像発生手段と光軸上直列に配され、上記画像発生手段の駆動タイミングと同期して、外部からの信号によって切り換えられるようになされた液晶シャッターとを備え、

上記画像発生手段により生成される上記順次色信号は、その 1 周期内の複数の色信号の時間的順序が変更されることを特徴とする面順次カラー表示装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の面順次カラー表示装置において、

上記画像発生手段により生成される上記順次色信号は、さらに、上記 1 周期内の最後の色信号の色と次の上記 1 周期の最初の色信号の色とが同一とされることを特徴とする面順次カラー表示装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の面順次カラー表示装置において、

上記液晶シャッターが ON から OFF に切り換えられることによって表示される色の色信号が連続するように、複数の色信号の時間的順序が変更されることを特徴とする面順次カラー表示装置。

【請求項 4】 請求項 2 に記載の面順次カラー表示装置において、

同一の色の色信号が連続した後に、残光時間が長い色の色信号が位置するように、複数の色信号の時間的順序が変更されることを特徴とする面順次カラー表示装置。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の面順次カラー表示装置において、

色信号の時間的順序が上記 1 周期毎に変更されることを特徴とする面順次カラー表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、例えばフィールド毎、または 1 フィールドの整数分の 1 の周期毎に三原色画像を切り換えることによりカラー表示を可能とする面順次カラー表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 カラー表示装置としては、カラー CRT（陰極線管）が広く使用されているが、三原色の電子ビームが三原色の蛍光面をたたく構成のために、ビームのコンバージェンス、ビームのランディング位置の調整が必要で、それによって、コントラスト、解像度、コストの面で問題があった。一方、モノクロ CRT と色フィルタとを使用し、三原色を時間的に切り換える方式、所謂面順次カラー表示装置は、かかる問題点を生じない利点がある。

【0003】 実用化されている面順次カラー表示装置は、三原色信号を一旦メモリに蓄積し、色フィルタの切

2

り換えとメモリからの順次色信号とを同期させる方式である。一例として、1 フィールドの時間内に三原色信号を走査するために、水平走査、垂直走査は、通常の 3 倍としている。色フィルタとしては、機械的に色フィルタを回転させる構成と、 π セルおよびカラー偏光板からなる液晶シャッターを切り換える L C S 方式とが実用化されている。つまり、L C S 方式の面順次カラー表示装置は、CRT を赤（R）、青（B）、緑（G）の三原色信号によって順次駆動し、2 枚の π セルのモードを切り換えるものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述の液晶シャッターを使用した面順次カラー表示装置においては、液晶シャッターに含まれる π セルの応答速度の遅れによりフィールド間に混色を生じる問題がある。図 1 に、ネマチック液晶を用いた π セルの応答時間を示す。 π セルは、ON から OFF に切り換わるのに例えば 1 m s を要し、このように直ちに ON から OFF に切り換わらない特性を有している。このため、垂直ブランキング期間で色の切り換えを行なっても、この期間内で完全に色が切り換わらないため、次の色の映像信号の先頭に他の色が混色しカラーシェーディングが生じる。一例として、2 枚の π セルが共に ON の状態のときに青の映像を発生させている場合には、何れかの π セルが ON から OFF になる青から緑の切り換えの時の直後と、緑から赤の切り換えの時の直後とで、青の成分が混色になる。

【0005】 また、図 2 に示すように、温度が低温に向かうと液晶の粒度が高くなることにより、液晶の粘度が増加し、それに伴ない π セルの応答時間（すなわち、 π セルが ON から OFF に切り換わるまでの時間）が更に増大する。

【0006】 図 3 は、面順次カラー表示装置で得られた映像、例えば 0℃ の環境におけるカラーシェーディングを示す。この図 3 のように、表示画像 P の上部にカラーシェーディング SH がかなり発生する。このような π セルの応答時間の増大による混色を防止する一つの手法として、垂直方向に π セルの電極を複数に分割することが提案されている（例えば米国特許第 4652087 号明細書参照）。すなわち、3 分割された各電極のシャッタータイミングを 1/3 フィールド以内の範囲で順次ずらすことによって、ON から OFF に π セルを切り換えるべき本来のタイミングよりも先行して、切り換え駆動信号を電極に印加することを可能とするものである。

【0007】 しかしながら、図 4 に示すように、特に 10℃ 以下では上述の改善手段の補正範囲を越えて電極分割ライン L1、L2、L3 を境にカラーシェーディング SH1、SH2、SH3 が生じる。

【0008】 また、 π セルの電極を分割するために、製造上、フォトリソグラフィ、エッチング装置、または、レーザービーム加工装置など、大がかりな装置が必

3

要となる。また、電極分割の境目のライン幅は、映像を阻害しないためには $10\mu\text{m}$ 以下が要求され高度な製造技術が必要となる。更に、 π セルの電極分割数に応じた駆動装置が必要になる。これらの点を考慮すると、 π セルの電極を分割する先の方法は、実際的ではない。

【0009】ここで、混色についてより具体的に説明する。色の切り換えは通常、垂直ブランキング(BLK)の期間に行なわれるが、液晶シャッターの応答速度が遅い場合、図5に示すように、ブランキング期間内で完全に色が切り換わらないため、次の色の映像信号の画面上部においては他の色が混色し、カラーシェーディングとなる。図5は、青から緑に切り換わる時に、1枚の π セルがONからOFFに切り換えられる装置において、この π セルの応答の遅れによって青の成分が混色する様子を示す。

【0010】混色の他の原因として、CRTの蛍光体の残光の問題がある。蛍光体の残光が長い場合を図6に示す。図6Aが例えば赤から青への変化を示す。図6Bに示すように、蛍光体をインパルス状に色の切り換わりタイミングに近い画面下部の位置で発光させた場合、蛍光体は駆動信号が断たれても直ちに発光を終了せず、発光がある程度継続する。垂直ブランキング期間で赤から青に色を切り換えた場合、画面の下部の位置で混色が生じカラーシェーディングとなる。

【0011】さらに、他の問題として、図7に示す1フレーム内の色の順序が赤から青、そして緑とされる時に、目の視線が画面の速く動く例えば白色のウィンドウを追従した場合に問題が生じる。この図7の例では、1フレームを3分割した期間で、CRTが三原色信号によってそれぞれ駆動される。図7Aは一方の π セルの応答状態を示し、図7Bは他方の π セルの応答状態を示す。 π セルがONからOFFに切り換わる時に、上述したように直ちに切り換わらず、応答が遅れる。

【0012】図8Aは、画面上で左から右へ移動する白色(赤+青+緑)のウィンドウを目で追従した場合を示す。図8Aに示すように、青の信号で駆動されるウィンドウの位置を中心として考えると、同じフレームの赤の信号で駆動されるウィンドウが Δx だけ青のウィンドウに対して右側へずれ、緑の信号で駆動されるウィンドウが Δx だけ青のウィンドウに対して左側へずれる。このように、目の移動により赤、青、緑の残像の位置が変化し、無彩色にもかかわらず、図8Bに示すように、白色のウィンドウの前側には緑およびシアン、後ろ側にはマゼンタおよび赤の色が付いて見える。図8Cは、この場合の輝度レベルを示している。また、画面の外を見ていて、すばやく画面を目で注視する場合でも、同様の問題が生じる。これらの現象は、色割れと称され、上述したような高輝度の白い物体の場合に目につき易い。

【0013】色割れを防止する一つの方法として、三原色画像のフレームの変化をより速くすることが考えられ

4

るが、そのためには、水平および垂直走査周波数の両者を3倍の周波数より高くしなければならない。そのために、水平偏向のドライブおよびCRTのドライブの周波数が高くなり、消費電力が増大するという新たな問題が発生する。

【0014】従って、この発明の目的は、消費電力を抑えながら色割れを防止し、 π セルの応答の遅れおよび画像発生源の残光に起因する混色を低減した面順次カラー表示装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】この発明は、モノクロの画像発生手段と、三原色信号から画像発生手段を駆動する順次色信号を生成する駆動信号生成手段と、画像発生手段と光軸上直列に配され、画像発生手段の駆動タイミングと同期して、外部からの信号によって切り換えられるようになされた液晶シャッターとを備え、画像発生手段により生成される順次色信号は、その1周期内の複数の色信号の時間的順序が変更されることを特徴とする面順次カラー表示装置である。

【0016】

【作用】液晶シャッターのON/OFFによって、面順次カラー表示装置の色切り換えがなされる。1フィールド/1フレーム内の色信号の順序を変更することによって、液晶シャッターのONからOFFに変化する回数を減少させることができ、液晶シャッターの応答の遅れによる混色を低減することができる。また、同じ色の表示期間を連続させることによって、映像発生源の残光による混色を防止することができる。さらに、画面上で速く動く白色の物体を目で追った時に、この物体のエッジに色が付く色割れを防止することができる。

【0017】

【実施例】以下、この発明の一実施例について説明する。この発明を適用できるLCS方式の面順次カラー表示装置の一実施例を、図9に示す。図9において、10は画像発生源としてのモノクロCRTであり、このCRT10は面順次で送られてきた三原色の映像信号により駆動される。CRT10の前面には、2枚のカラー偏光板31および33と2枚の π セル32および34と1枚のニュートラル偏光板35からなる液晶シャッター12が設けられる。 π セル32および34は、駆動パルス信号Sd1およびSd2のそれぞれによってON/OFFされる高速応答液晶シャッターである。かかる液晶シャッター12によって三原色の映像信号に同期した色選別がなされる。

【0018】CRT10のスクリーンに最も近いカラー偏光板31は、その水平偏光軸が緑および赤の色光、すなわち、黄色の色光を選択的に透過し、その垂直偏光軸が赤および青の色光、すなわち、マゼンタの色光を選択的に透過させる。カラー偏光板31に対して、 π セル32を介して対向するカラー偏光板33は、その水平偏光

5

軸が赤の色光を選択的に透過し、その垂直偏光軸が緑および青の色光、すなわち、シアンの色光を選択的に透過させる。カラー偏光板 33 に対して、 π セル 34 を介して対向するニュートラル偏光板 35 は、その水平偏光軸が光吸収軸とされ、その垂直偏光軸が赤、青および緑の全ての色光、すなわち、白色光を透過させる。

【0019】図 10 は、上述した液晶シャッター 12 を使用する面順次カラー表示装置の回路構成を示す。入力端子 1 に複合カラービデオ信号（簡単のため搬送色信号の波形が省略されている）が供給され、A/D 変換器 2

によりデジタル信号へ変換される。A/D 変換器 2 の出力信号が Y/C 分離回路 3 に供給される。

【0020】Y/C 分離回路 3 は、輝度信号 Y および搬送色信号 C を分離する。Y/C 分離回路 3 の途中から取り出された複合カラービデオ信号が同期分離回路 4 に供給される。分離された搬送色信号 C が色デコーダ 5 に供給され、色差信号 R-Y および B-Y が色デコーダ 5 から出力される。輝度信号 Y と色差信号 R-Y、B-Y がマトリクス回路 6 に供給され、マトリクス回路 6 によ

って、三原色信号の R 信号（赤の映像信号）、B 信号（青の映像信号）、G 信号（緑の映像信号）が形成される。

【0021】マトリクス回路 6 からの R 信号、B 信号、G 信号がそれぞれメモリ 7 に書込まれる。メモリ 7 からそれぞれ読出された信号が γ 補正回路 8 R、8 B、8 G にそれぞれ供給される。 γ 補正された三原色信号が D/A 変換器 9 に供給され、D/A 変換器 9 によりデジタル信号からアナログ信号へ変換される。メモリ 7 によ

って、1 フィールド（1 V）の三原色信号がほぼ 1/3 に時間軸圧縮されると共に、ブランキング期間を介して略色信号が順次位置する、順次色信号に変換される。

【0022】D/A 変換器 9 からの順次色信号がモノクロ CRT 10 に供給され、順次色信号によって、CRT 10 が駆動される。すなわち、CRT 10 は、順次色信号のそれぞれのレベル変化に対応した輝度変化の画像を表示する。CRT 10 は、水平および垂直偏向装置 11 を有している。CRT 10 のスクリーン面と光軸上で直列に上述した液晶シャッター 12 が配設される。なお、CRT 10 は、通常のタイプのものに限らず、偏平型 CRT でも良い。また、液晶、プラズマディスプレイ等のフラットディスプレイを採用しても良い。

【0023】同期分離回路 4 により分離された通常の水平走査周波数 F_h の水平同期信号 HD が PLL 13 に供給され、PLL 13 によって、水平同期信号 HD と同期した 3 倍の周波数（ $3F_h$ ）の信号が生成される。また、同期分離回路 4 からの垂直同期信号 VD が PLL 14 に供給され、垂直同期信号 VD と同期した 3 倍の周波数（ $3F_v$ ）の信号が生成される。そして、同期分離回路 4 からの複合同期信号と PLL 13 および 14 の出力信号がタイミング生成回路 15 に供給される。

【0024】タイミング生成回路 15 は、 $3F_h$ の周波

6

数の水平偏向信号および $3F_v$ の周波数の垂直偏向信号をそれぞれ発生する。さらに、タイミング生成回路 15 は、コントロール信号発生回路 19 に対するタイミング信号を発生する。クロック発生回路 16 は、このタイミング信号を使用してメモリ 7 に対するライトクロック、リードクロック及び色切り換えコントロール信号を発生する。1/3 に時間軸圧縮する場合には、書き込みクロックの周波数のほぼ 3 倍の周波数の読出しクロックが使用される。色切り換えコントロール信号によって、メモリ 7 の使用するエリアが R 信号、B 信号および G 信号によって選択的に切り換えられる。

【0025】タイミング生成回路 15 からの水平偏向信号と垂直偏向信号とが水平および垂直偏向装置 11 に供給され、CRT の水平偏向および垂直偏向がなされる。さらに、コントロール信号発生回路 19 は、液晶シャッター 12 の π セル 32 および 34 に対する駆動信号 Sd1 および Sd2 をそれぞれ発生する。

【0026】また、上述の一実施例では、三原色信号を順次化しているが、三原色信号から無彩色信号（黒あるいは白の信号）を形成し、三原色および無彩色信号の順次色信号でディスプレイを駆動しても良い。この場合は、水平および垂直走査周波数を 4 の整数倍に選定する。

【0027】さらに、信号処理のための構成は、図 10 に示すようなデジタル信号処理に限定されず、メモリによる時間軸圧縮以外をアナログ信号処理によって行うようにしても良い。

【0028】よりさらに、この一実施例では、画像発生源として CRT 10 が用いられているが、CRT 10 の代わりに液晶等の他のモノクロ画素表示装置を使用することも可能である。この液晶を用いた場合、バックライトと液晶との間にカラー偏光板、および π セルを配置する構成にすることも可能である。

【0029】図 11 は、液晶シャッターを用いる面順次カラー表示装置の説明に用いる信号波形であり、図 11 A は、入力カラービデオ信号である。但し、図 11 A は、簡単のために、色搬送波信号については省略されている。この入力カラービデオ信号から、Y/C 分離、色復調、マトリクス演算によって、三原色信号が形成される。そして、時間軸圧縮処理によって、図 11 B に示すように、1 フィールド（1 V）の期間を三等分した各期間にほぼ 1/3 に時間軸圧縮された三原色信号が位置する順次色信号 Sg が形成される。この順次色信号 Sg によって、CRT 10 が駆動される。

【0030】上述の液晶シャッター 12 を使用した場合は、図 11 B に示す時間軸圧縮された順次色信号と同期して、 π セル 32 および 34 が図 11 C に示す駆動信号 Sd1、Sd2 の関係に従って ON/OFF 駆動される。CRT 10 の水平走査周波数および垂直走査周波数は、順次色信号（図 11 B）の各色信号の期間で 1 フィ

10

20

30

40

50

ールドの走査を行なうように、通常の周波数の3倍の周波数とされる。

【0031】上述のこの発明の一実施例の切り換え動作について図12を参照して説明する。ここで、ON状態にある π セル32および34を通過する時には、偏光方向が変化せず、一方、OFF状態にある π セル32および34を通過すると、偏光方向が90°回転する。

【0032】具体的には、図12の上段の図に示すように、R信号によりCRT10が駆動される期間では、 π セル32がON、 π セル34がOFFとされる。ON状態の π セル32によって偏光方向が変化しないので、カラー偏光板31および33の水平偏光軸の共通する色光（赤）と、これらの垂直偏光軸の共通する色光（青）がカラー偏光板33を通過する。そして、OFF状態の π セル34を通ることによって、偏光方向が90°回転され、また、ニュートラル偏光板35の水平偏光軸が光吸収軸とされている。従って、ニュートラル偏光板35からは、赤の色光のみが現れ、赤の画像が得られる。

【0033】B信号によりCRT10が駆動される期間では、 π セル32および34がONとされる。従って、カラー偏光板31、33の垂直偏光軸と一致する偏光軸を有する青の色光が π セル32および34を通過し、青の画像が得られる。さらに、G信号によりCRT10が駆動される期間では、 π セル32がOFF、 π セル34がONとされる。従って、 π セル32によって、偏光方向が90°回転された緑の色光がカラー偏光板33、 π セル34およびニュートラル偏光板35を通過し、緑の画像が得られる。

【0034】なお、 π セルは2枚でなくても、またカラー偏光板は他の色の組み合わせも可能である。また、駆動電圧のレベルによって、 π セルをON/OFFとしたが、上述の2種類のモードになれば、例えば、駆動周波数を変える等、他の駆動手段を使用しても構わない。

【0035】また、図11では、順次色信号をR、B、Gの順序としているが、これをB、G、Rの順序としても π セル32、34の駆動態様を変えることで、カラー表示をなしうる。

【0036】この発明は、順次色信号の1周期例えばフレーム内の色の順序を適切に並べることによって、色割れを防止し、さらに混色を低減するものである。この発明の一実施例におけるフレーム内の色の順序について、図13を参照して説明する。

【0037】nフレームが例えば赤から青、そして緑の順序の場合、次のn+1フレームではnフレームの最初と最後の色の順序を入れ換えた緑から青、そして赤としている。つまり、フレームの最後の色と次のフレームの最初の色が同じ色となる。この場合は当然ながら、更にその次のn+2フレームはもとのnフレームの赤から青、そして緑の順序と同様にされる。この色の順序で順次駆動される。従って、この一実施例では、2フレーム

を周期として色の順序が変更される。

【0038】このように、色の順序を制御するのは、クロック発生回路16で形成される色切り換えコントロール信号によって可能である。すなわち、色切り換えコントロール信号は、メモリ7の赤信号の領域、青信号の領域、緑信号の領域を選択するものであり、この色切り換えコントロール信号に応じた順序で色信号を出力することができる。

【0039】図13のように、前のフレームの最後の色と次のフレームの最初の色を同一にすることにより、図13Aおよび図13Bに示す π セル32および π セル34のONからOFFへの切り換え回数が、2フレーム当たりで4回から2回へと従来（図7参照）の半分に減り、それに伴う上述のカラーシェーディングが低減する。つまり、フレームの最初および最後の色である赤および緑への混色が半減する。

【0040】また、CRTはモノクロであるが、カラー偏光板をCRTの光が通過した場合を考えると、赤、青、緑のそれぞれの残光特性が異なったものとなる。しかし、この発明により、蛍光体発光の赤、青、緑の成分で残光時間が異なる例えば青が長いとする場合でも、図13に示すように、残光の長い青色の後の色を続けることにより、残光によるカラーシェーディングを低減することができる。他の色の残光が長い場合でも、同様である。

【0041】なお、nフレーム内を赤緑青とし、n+1フレーム内を青緑赤の順序とする場合、或いは、nフレーム内を青赤緑とし、n+1フレーム内を緑赤青の順序とする場合でも、上述のこの発明の一実施例の効果が得られる。また、フレームの最初と最後の色がフレームによって変わっていても、フレームの最後の色と次のフレームの最初の色が同一でなくても良い。

【0042】図14Aは、この発明の一実施例の色の順序（図13）で画面上で左から右へ移動する白色（赤+青+緑）のウィンドウを目で追従した場合を示す。このように、目の移動により赤、青、緑の残像の位置が変化し、無彩色にもかかわらず、図14Bに示す白色のウィンドウの前側には黄および青、後ろ側には青および黄の色が付いて見えてしまう。図14Cは、この場合の輝度レベルを示している。この図14Cから分かるように、白色のウィンドウの左右両端に黄色、その内側（白色と黄色の間）に青色が付いて見える。しかし、従来（図8参照）のシアンおよびマゼンタの付いた部分の輝度レベルは、青色の輝度レベルが半減し、さらに緑色と赤色の輝度レベルが白色となっている。つまり、白色と青色とが混色しているので、青色が目立ちにくい。また、左右両端の黄色は、従来の色割れに見られる緑と赤ほど目立つものではない。視覚上、色割れを減少できる。

【0043】この発明の他の実施例における色の順序を、図15に示す。nフレームが例えば赤から青、そし

て緑の順序の場合、次の $n+1$ フレームは n フレームの全ての色の順序を入れ換えた緑から赤、そして青としている。また、 $n+2$ フレームは青から緑、そして赤とされ、 $n+3$ フレームはもとの n フレームの赤から青、そして緑の順序と同様にされる。つまり、フレーム内の色の順序を、次のフレームの最初の色は前のフレームの最後の色と同じにされ、残りの色は前のフレームとは異なる順序とされる。さらに、その次のフレームの最初の色は前のフレームの最後の色と同じにされ、残りの色は前のフレームとは異なる色にされる。この色の順序で順次駆動される。

【0044】図15に示すように、前のフレームの最後の色と次のフレームの最初の色を同一にすることにより、図15Aおよび図15Bに示す π セル32および π セル34のONからOFFへの切り換え回数が従来(図7参照)の $2/3$ に減り、それに伴う上述のカラーシェーディングが低減する。

【0045】なお、 n フレームが赤青緑、 $n+1$ フレームが青緑赤、 $n+2$ フレームが緑赤青のようにフレームの最後の色と次のフレームの最初の色が同一でなくても良い。

【0046】図16Aは、この発明の他の実施例の色の順序(図15)で画面上で左から右へ移動する白色(赤+青+緑)のウィンドウを目で追従した場合を示す。このように、目の移動により赤、青、緑の残像の位置が変化するが、図16Bに示す白色のウィンドウの前側と後ろ側には白色が付いて見える。図16Cは、この場合の輝度レベルを示している。このことについて、各フレームの最初の色、中央の色、最後の色とそれぞれ分けることにより説明する。最初の色を n フレームから $n+2$ フレームまで取り出すと、赤、緑、青となる。また、中央の色を同様に取り出すと、青、赤、緑となる。さらに、最後の色を同様に取り出すと、緑、青、赤となる。このことは、図16Cに示すように時間平均で白色となるようにされている。つまり、色付きは無く、図16に示すように色割れを防止することができる。

【0047】尚、1フレーム内に色の組み合わせが2組以上、例えば赤青緑赤青緑、或いは、赤青緑緑青赤等である場合でも、1組をプリ・フレームとし、上述のフレームとして考えれば、この発明による同様の効果が得られる。

【0048】

【発明の効果】この発明は、動きのある画像の進行方向の前側および後ろ側の色付きが低減される。また、液晶

シャッターの π セルの応答が遅いことによるカラーシェーディングが低減される。更に、画像発生源の蛍光体の残光が長いことによるカラーシェーディングが低減される。

【図面の簡単な説明】

【図1】ネマチック液晶を用いた π セルの応答時間を示す略線図である。

【図2】 π セルの応答速度と温度の関係を示す略線図である。

10 【図3】面順次カラー表示装置で得られた映像のカラーシェーディングを示す略線図である。

【図4】従来の混色改善の方法の一例を説明するための略線図である。

【図5】 π セルの応答の遅れによる混色の発生を示す略線図である。

【図6】蛍光体の残光による混色の発生を示す略線図である。

【図7】従来の色の順序と π セルの状態を示す略線図である。

20 【図8】従来の色割れを説明するための略線図である。

【図9】この発明を適用できる面順次カラー表示装置の液晶シャッターの構成の一例を示す略線図である。

【図10】この発明を適用できる面順次カラー表示装置の回路構成の一例を示すブロック図である。

【図11】面順次カラー表示装置の説明に用いる信号波形を示す波形図である。

【図12】この発明の一実施例の色切り換え動作について示す略線図である。

30 【図13】この発明の一実施例の色の順序と π セルの状態を示す略線図である。

【図14】この発明の一実施例の色割れ低減の効果を説明するための略線図である。

【図15】この発明の他の実施例の色の順序と π セルの状態を示す略線図である。

【図16】この発明の他の実施例の色割れ防止の効果を説明するための略線図である。

【符号の説明】

10 CRT

12 液晶シャッター

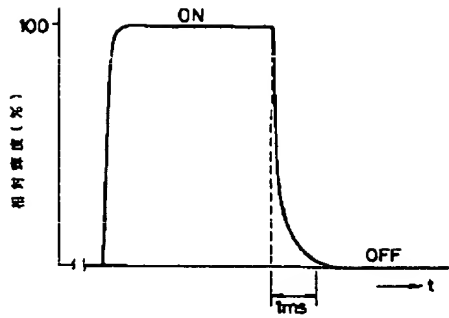
40 16 クロック発生回路

31、33 カラー偏光板

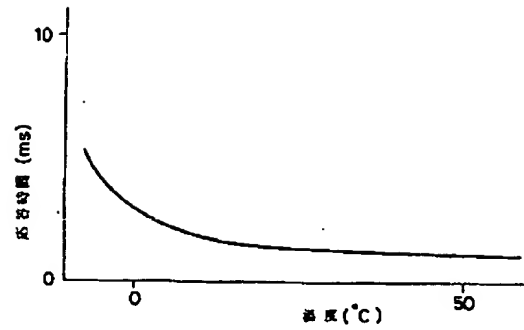
32、34 π セル

35 ニュートラル偏光板

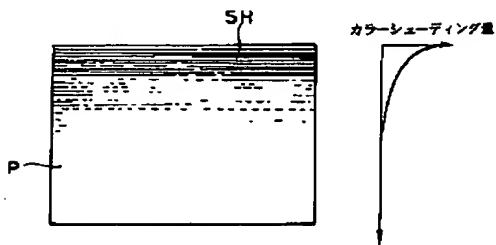
【図 1】



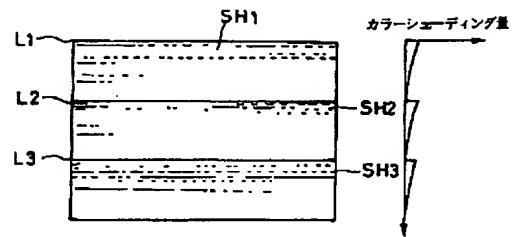
【図 2】



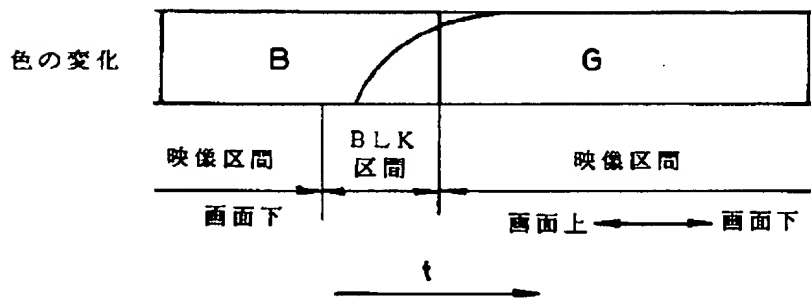
【図 3】



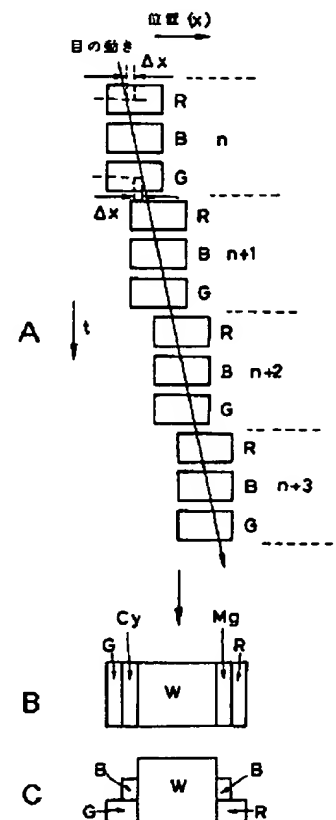
【図 4】



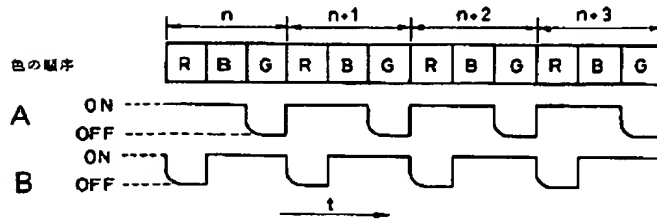
【図 5】



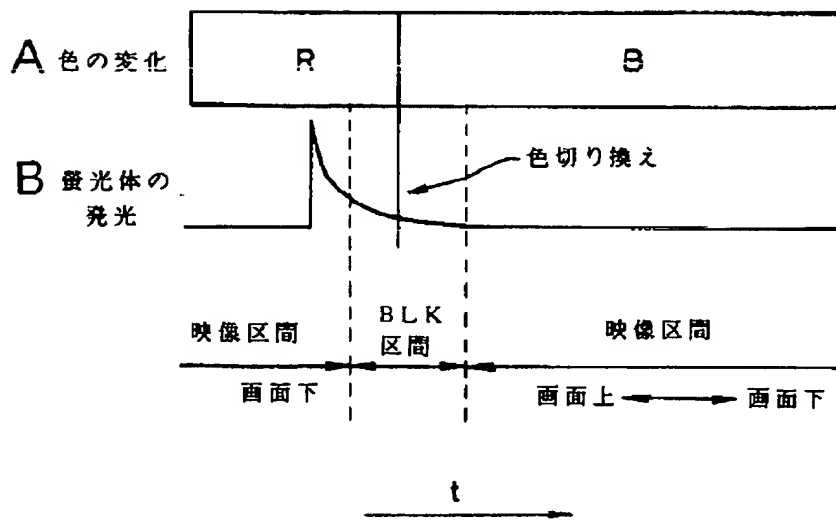
【図 8】



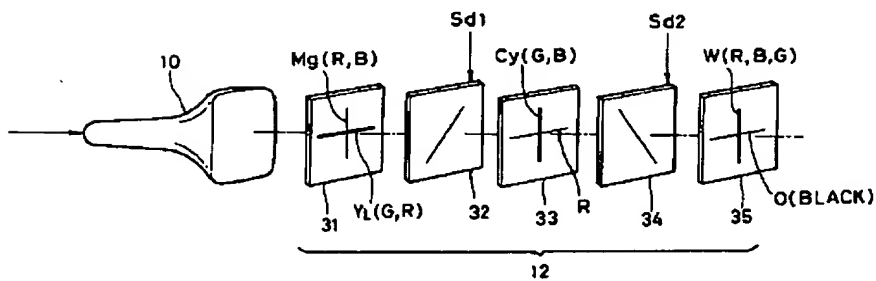
【図 7】



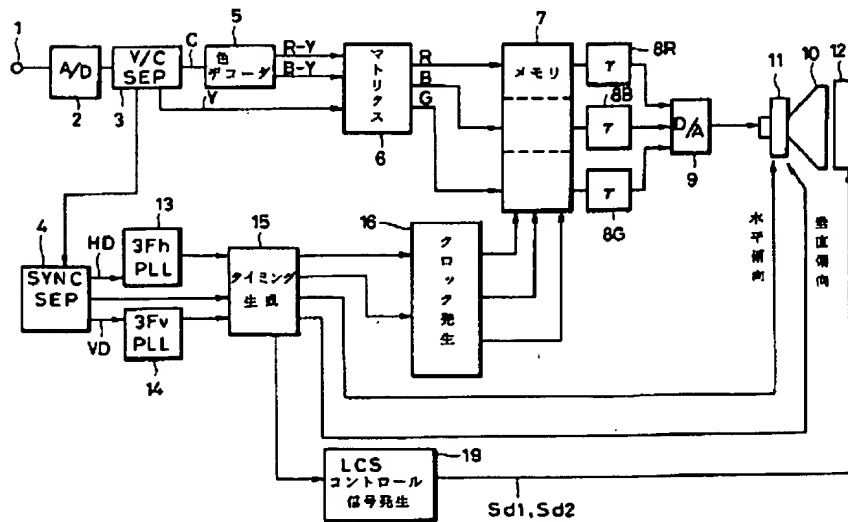
【図 6】



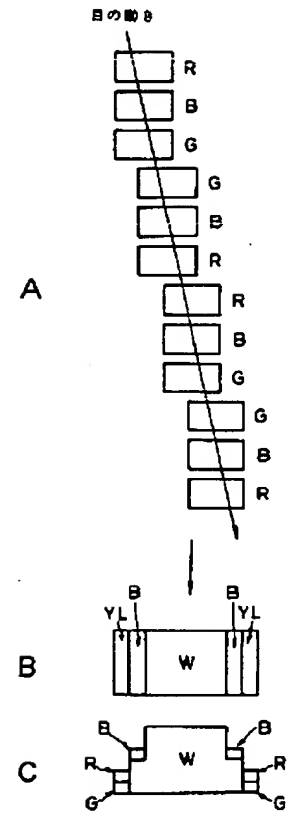
【図 9】



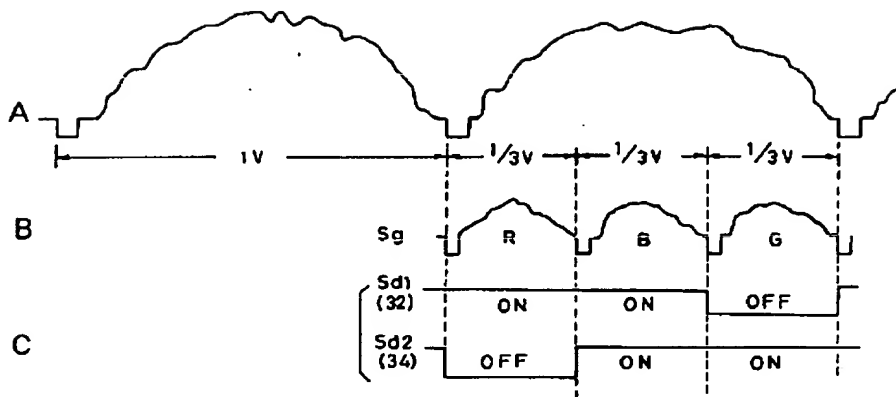
【図 10】



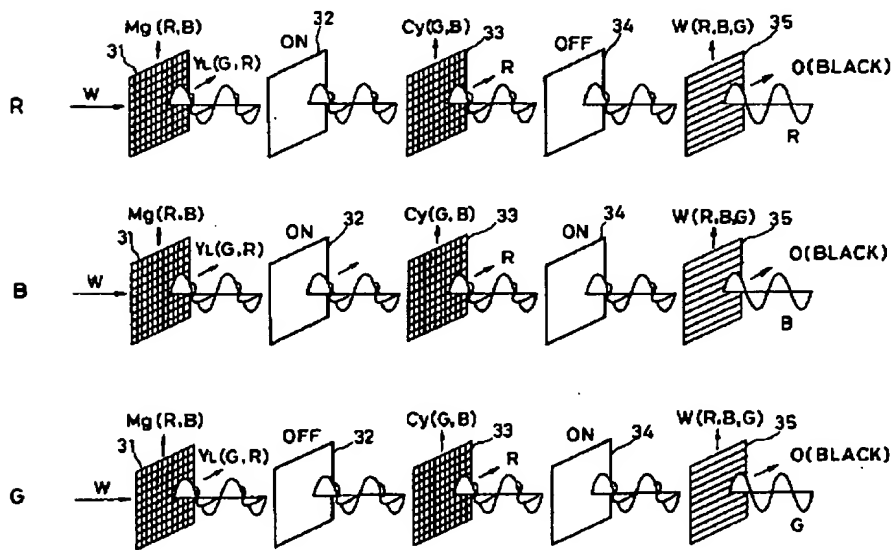
【図 14】



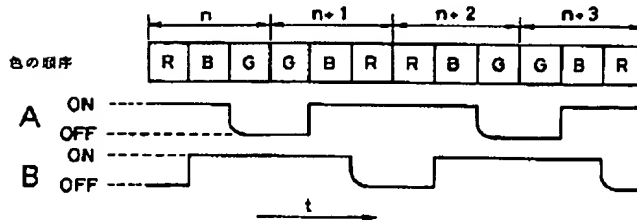
【図11】



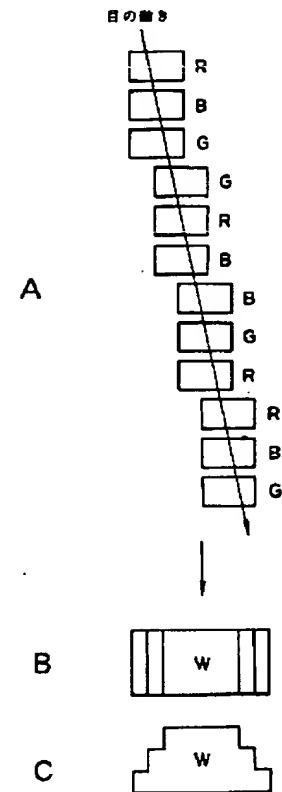
【図12】



【図13】



【図16】



【図15】

